© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Beobachtung des Tonunterschiedes von Echo und Schallquelle bei Bewegung der letzteren.

Von

F. Richarz.

Wenn man in einem Eisenbahnzug fahrend einer entgegenkommenden pfeifenden Lokomotive begegnet, so hört man bekanntlich im Augenblick des Vorbeifahrens die Tonhöhe des Pfiffs sich sehr merklich erniedrigen. Dies beruht auf dem für alle Arten von Wellenbewegung geltenden, nach seinem Entdecker genannten „Dopplerschen Princip".

Man denke sich einen auf seinem Platze verbleibenden Schützen aus einem Revolver jede Sekunde einen Schuss nach demselben etwa 100 Meter entfernten Ziel abgebend, welches dann auch jede Sekunde von je einem Geschoss erreicht wird. Deren Geschwindigkeit sei etwa so gross, dass sie in Abständen von je 50 Meter aufeinanderfolgen. Jetzt denke man sich aber weiter denselben Schützen in genau derselben Weise feuernd, während er gleichzeitig auf das Ziel heranreitet und zwar so schnell, dass er sich ihm in jeder Sekunde um 5 Meter nähert. Da er dem zuerst abgefeuerten Geschoss bis zur Abgabe des zweiten Schusses selbst um 5 Meter nachgeritten ist, folgen die einzelnen Geschosse jetzt schon in Abständen von je 45 Meter aufeinander, also in einem Intervall, welches nur $\frac{9}{10}$ beträgt von dem bei unbewegtem Schützen. Entsprechend wird auch das Ziel schon alle $\frac{9}{10}$ Sekunden von einem Geschoss erreicht. Würde umgekehrt der Schütze mit derselben Geschwindigkeit vom Ziele wegreitend rückwärts feuern, so würden die Geschosse erst in Abständen von 55 Meter aufeinanderfolgen, und das Ziel nur alle $1\frac{1}{10}$ Sekunden von einem solchen getroffen werden.

Ganz ebenso verhält es sich wenn wir uns statt des Schützen die Quelle irgend einer Wellenbewegung denken. Ruht diese Quelle, so erhält ein Empfänger die Wellen im gleichen Tempo, wie die Quelle sie aussendet. Nähert sich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

die Quelle dem Empfänger, so kommen die Wellen in schnellerem Tempo bei ihm an; entfernt sie sich, in langsamerem, als sie erregt werden. Bei der Schallbewegung ist die Häufigkeit der Luftwellen massgebend für die Tonhöhe; je schneller die Wellen aufeinanderfolgen, um so höher der Ton. Wird also der Ton, etwa der Pfeife einer Lokomotive, wenn diese ruht, als von einer gewissen Höhe empfunden, so hört man einen höheren Ton, wenn sich die pfeifende Lokomotive nähert; einen tieferen, wenn sie sich entfernt. Der Unterschied wird noch vergrössert, wenn die gegenseitige Annäherung bezw. Entfernung dadurch um so schneller sich vollzieht, dass auch der Hörer in einem fahrenden Eisenbahnzug von entgegengesetzter Richtung sich befindet; dann ist die Erscheinung wie zu Anfang erwähnt, besonders auffallend.

Im Sommer dieses Jahres habe ich zufällig einen anderen Fall von Tonhöhenveränderung bemerkt, der im Dopplerschen Princip seine Erklärung findet. Auf dem Brenner fuhr ein Eisenbahnzug in einer Curve, von welcher ich mich seitlich befand, fast direkt auf mich zu; jenseits des Zuges erhob sich eine hohe Bergwand. In diesem Augenblick liess die Lokomotive einen kurzen Pfiff ertönen, dessen Echo von der Bergwand mit einer mindestens um einen halben Ton erniedrigten Höhe zurückkam. In diesem Fall war für den direkt zum Ohre gelangenden Schall Annäherung der Tonquelle vorhanden; für das Echo aber, welches in den an der Bergwand reflektirten Schallwellen besteht, wurde der zurückzulegende Weg durch das Fahren der Lokomotive fortschreitend länger wie bei einer Tonquelle, die sich vom Ohre entfernt. [In anderer Weise ausgedrückt: das Echo kann man sich von einem hinter der Bergwand gelegenen Spiegelbilde der Lokomotive herkommend denken, welches also von mir wegfahrend vorzustellen ist, da die Lokomotive selbst sich mir näherte] In Ergänzung hierzu auch zu beobachten, dass für einen in umgekehrter Richtung fahrenden Zug an jener Stelle das Echo eines Pfiffs einen höheren Ton gibt als dieser selbst, hatte ich keine Gelegenheit.

Greifswald, im December 1899.

Buch- u. Steindruckerei von F. W. Kunike in Greifswald.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: 31

Autor(en)/Author(s): Richarz Franz

Artikel/Article: Beobachtung des Tonunterschiedes von Echo und Schallquelle bei Bewegung der letzteren 205-206